

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-343021
(43)Date of publication of application : 24.12.1993

(51)Int.Cl. H01J 37/244
H01J 37/28

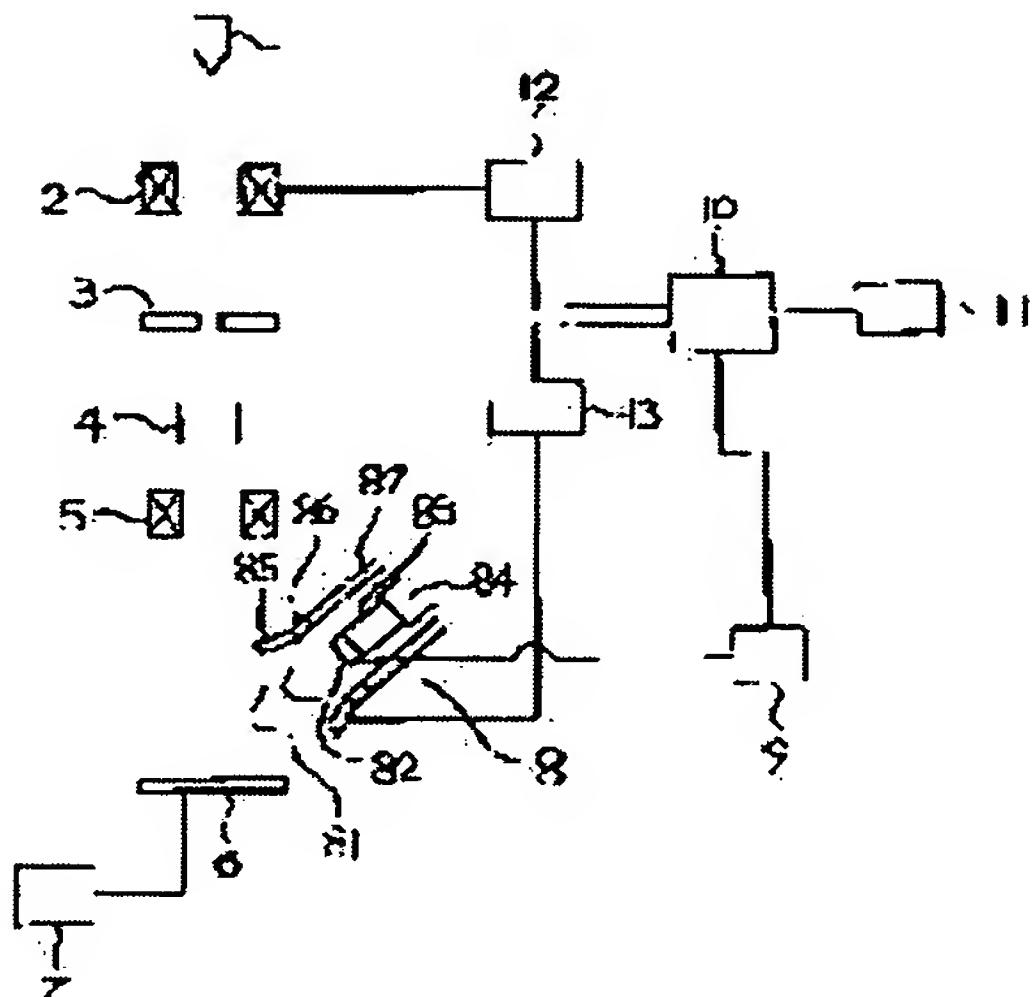
(21)Application number : **04-168403** (71)Applicant : **JEOL LTD**
(22)Date of filing : **03.06.1992** (72)Inventor : **MUROTA MASAO**

(54) SCANNING ELECTRON MICROSCOPE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a scanning electron microscope suitable to observation of a sample such as an insulator.

CONSTITUTION: When a sample irradiation current indicated by an exciting current indicator 11 is changed, the voltage to be applied to a control electrode 85 by a control voltage generator 13 based on the control signal from a control circuit 10, is changed, while the voltage to be applied to a scintillator 82 by a power source 9 based on the control signal from the control circuit 10 is changed. The surface of a sample 6 is charged positive or negative by the irradiation of primary electron beams, while the intensity of an electric field 81 is maintained at an optimum level corresponding to the current value of the irradiation/electron beams by the control through the control circuit 10. Appropriate secondary electron can thus be emitted from the sample without charging. An image free of charge-up can thus be observed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[MENU](#) [SEARCH](#) [INDEX](#) [DETAIL](#) [JAPANESE](#)

1 / 1

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-343021

(43)公開日 平成5年(1993)12月24日

(51)Int.Cl.⁵

H 01 J 37/244
37/28

識別記号

厅内整理番号

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平4-168403

(22)出願日

平成4年(1992)6月3日

(71)出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72)発明者 無漏田 正雄

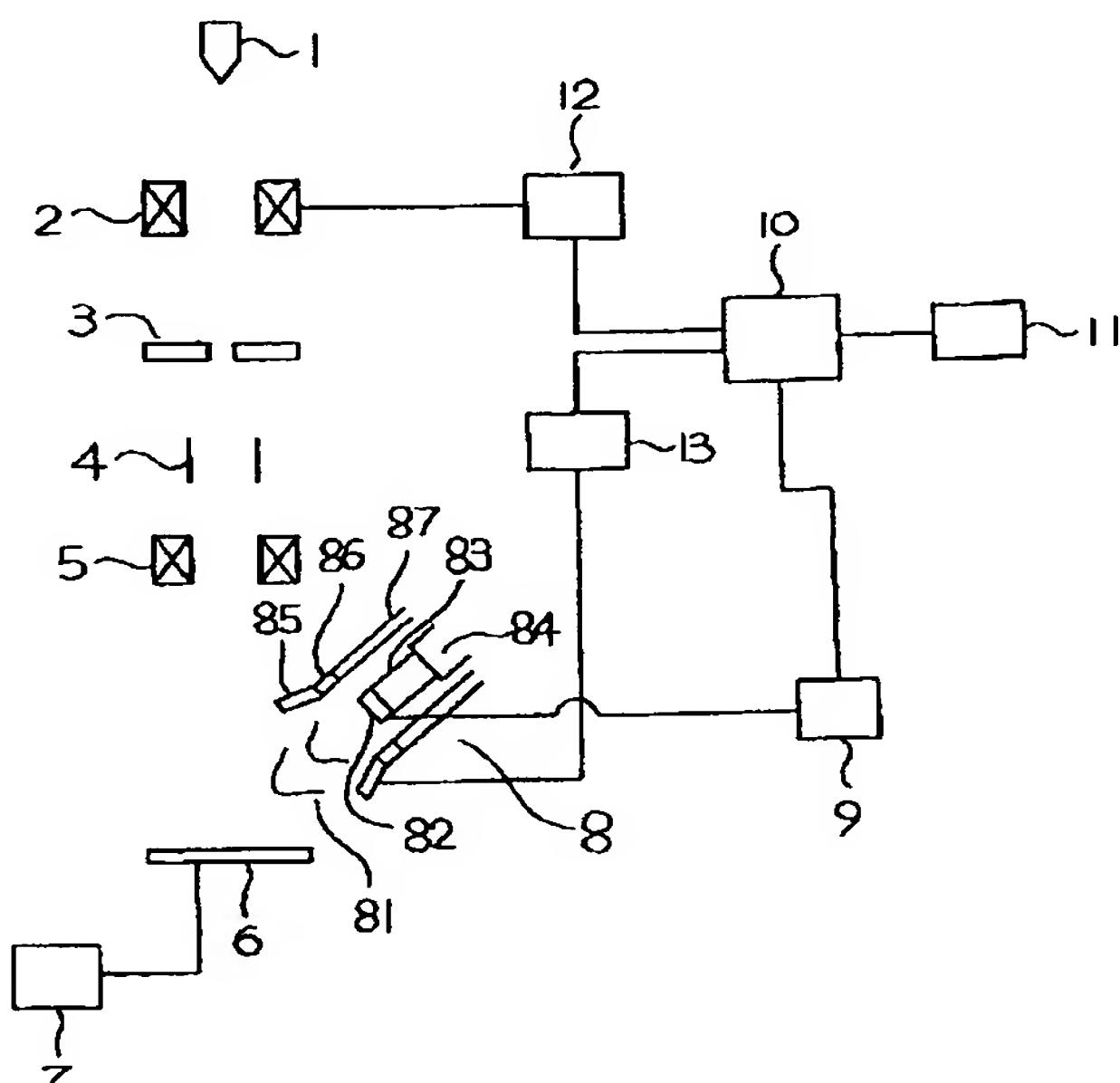
東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本
電子株式会社内

(54)【発明の名称】 走査電子顕微鏡

(57)【要約】

【目的】 絶縁体試料などの観察に適した走査電子顕微鏡を提供する。

【構成】 励磁電流指示器11により指示する試料照射電流を変化させると、制御回路10よりの制御信号に基づいて制御電圧発生器13より制御電極85に印加される電圧が変化すると共に、制御回路10よりの制御信号に基づいて電源9よりシンチレータ82に印加される電圧が変化する。1次電子線の照射により試料6の表面は正または負に帯電するが、制御回路10による前述した制御により電界81の強度が照射電子線電流値に応じて最適な値に維持され、それにより帯電を生じさせないで過不足のない2次電子が試料から放出される。これにより、常にチャージアップのない像を観察できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子銃から発生した電子線を集束し、該電子線を試料上で2次元的に走査し、該走査により試料から発生する2次電子を2次電子検出器で検出し、該検出した信号に基づいて2次電子像を表示する走査電子顕微鏡において、前記2次電子を前記2次電子検出器に導くための電界の強度を1次電子線の試料への照射電流に連動して変化させる手段を備えた走査電子顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、絶縁体・半導体試料などの観察に最適な走査電子顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常、走査電子顕微鏡を用いた絶縁体や半導体の試料の観察においては、試料のチャージアップを回避する目的で、あらかじめ試料表面上に金などの導電性物質を蒸着している。しかしながら、絶縁体（医学・生物学試料を含む）・半導体などの分野では、試料表面の微細な構造を無蒸着で観察する要求が高くなってきており、蒸着以外のチャージアップ対策が必須となつてきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 試料表面のチャージアップを回避するために、このような試料の観察においては、加速電圧は低く（5kV以下）設定される。この事は、絶縁体や半導体などの試料を観察する上で非常に大切な点であり、ふつう加速電圧は1kV前後に固定される。

【0004】また、試料表面のチャージアップを回避するために、1次電子線の試料への照射電流を少なくする（30pA以下）事が成される。しかしながら、照射電流を少なくすると、比例して信号量が少なくなる。照射電流を多くすれば一般にS/N比は良くなるが、このような試料においては、試料表面のチャージアップが大きくなり、チャージアップした試料は時々不規則な放電を起こす。その結果、試料像に不規則な輝線や輝点が現れる。

【0005】本発明はこのような点に鑑みて成されたもので、その目的は、絶縁体・半導体試料などの観察に適した走査電子顕微鏡を提供する事にある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成する本発明の走査電子顕微鏡は、2次電子を2次電子検出器に導くための電界の強度を1次電子線の試料への照射電流に連動して変化させる手段を備えている。

【0007】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の一実施例を詳説する。

【0008】図1は本発明の実施例として示した走査電子顕微鏡の概略を示したもので、加速電圧を1kV前後

に設定した電子銃1から射出した電子線は集束レンズ2に絞られてアーチャ板3を照射する。アーチャ板3を通過した電子線は、対物レンズ5により細く絞られて絶縁物である試料6上に照射される。ここで試料6にはバイアス電源7により-5V程度の電圧が印加されている。また、電子線は、偏向器4により試料6上で2次元的に走査される。電子線が走査された試料6からは2次電子が放出される。2次電子は、2次電子検出器8の電界81により加速されてシンチレータ82に衝突し、発光した光はライトガイド83によってホトマル84に導かれる。本実施例では、電界81を制御するためのラッパ状の制御電極85が、絶縁スペーサ86を挟んでシールド電極87（接地電位）に取り付けられている。9はシンチレータ82に電圧を与えるための電源であり、この電源9の出力電圧は制御回路10よりの信号に基づいて制御される。11は試料への照射電流を指示するための指示器である。前記制御回路10はメモリを内蔵しており、このメモリには、試料照射電流値とラッパ状の制御電極85に印加する電圧との関係及び、試料照射電流値とシンチレータ82に印加する電圧との関係がテーブルとして記憶されている。以下に述べるように、制御電極85に印加する電圧やシンチレータ82に印加する電圧を変化させると、試料6方向への電界81の張り出しの程度が変化する（特願平3-218701）。1次電子線の照射により試料6の表面は正または負に帯電するが、制御電極85に印加される制御電圧及び若しくはシンチレータ82に印加される電圧は、この帯電が生じないような量の2次電子が試料から放出されるように、予め実験的に選ばれて前記メモリに記憶されている。

【0009】このような構成において、照射電流指示器11により照射電流として例えば5pAを指示すると、制御回路10よりの制御に基づいて励磁電流発生器12が制御され、電子銃1から射出された電子線は適切な量だけ集束レンズ2により絞られてアーチャ板3を通過し、指示された5pAの電流で試料が照射される。このとき、制御回路10よりの制御信号に基づいて制御電圧発生器13より制御電極85には410±25Vの電圧が印加され、また、制御回路10よりの制御信号に基づいてシンチレータ82には10kVの電圧が印加される。その結果、試料に電子線を照射すると、試料6にチャージアップを生じさせないで過不足のない量の2次電子が電界81に導かれてシンチレータ82に向う。そこで、検出器8よりの信号に基づいて試料像を表示すれば、チャージアップの影響のない良質な像を観察することができる。

【0010】つぎに、照射電流指示器11により、照射電流として2.5pAを指示すると、前述した場合と同様にして試料は2.5pAの電流を有する電子線により照射される。このとき、制御回路10よりの制御信号に基づいて、制御電極85には、380±30Vの電圧が

印加され、また、シンチレータ82には11KVの電圧が印加される。そして、試料照射電流の減少による2次電子発生量の減少に応じて吸引電界81が増加され、この場合にも試料6にチャージアップを生じさせないで過不足のない2次電子が吸引電界81により2次電子検出器8に導かれ、良質な像を観察できる。

【0011】更に、照射電流指示器11により、照射電流として1pAを指示すると、集束レンズ2の集束状態が制御されて、1pAの照射電流で試料6は照射される。このとき、制御回路10よりの制御信号に基づいて、制御電極85には、340±40Vの電圧が印加され、また、シンチレータ82には12kVの電圧が印加される。そして、試料照射電流の減少による2次電子発生量の減少に応じて吸引電界81が増加され、この場合にもチャージアップの影響のない良質な像を観察できる。

【0012】なお、試料照射電流値と制御電圧の運動は、連続的に行なってもよいし、照射電流の範囲に応じて段階的に行なってもよい。

【0013】また、電界81を制御するのに、制御電極85への印加電圧のみを直接制御してもよく、この場合はシンチレータ82への電圧は一定となる。

【0014】また、本発明は、対物レンズの中に試料が配置された構成のものに対しても適応できる。

【0015】

【発明の効果】 本発明によれば、2次電子を2次電子検出器に導くための電界の強度を1次電子線の試料への

照射電流に連動して変化させてるので、広範囲の照射電流に対して試料表面のチャージアップの発生を防止することができる。従って、絶縁体や半導体などの試料の表面観察を正確に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す基本断面図。

【符号の説明】

- 1 電子銃
- 2 集束レンズ
- 3 アパー・チャ・バ
- 4 偏向器
- 5 対物レンズ
- 6 試料
- 7 バイアス電源
- 8 2次電子検出器
- 81 電界
- 82 シンチレータ
- 83 ライトガイド
- 84 ホトマル
- 85 制御電極
- 86 絶縁スペーサ
- 87 シールド電極
- 9 電源
- 10 制御回路
- 11 照射電流指示器
- 12 励磁電流発生器
- 13 制御電圧発生器

【図1】

